



㉔ Anmelder:  
Leybold AG, 6450 Hanau, DE

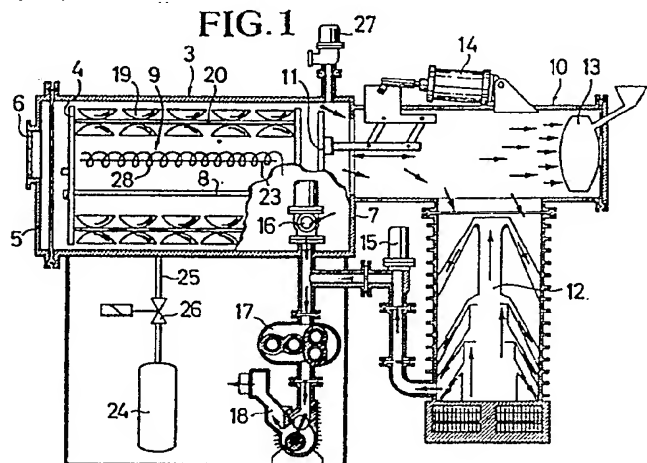
㉕ Erfinder:  
Wagner, Wolfgang, Dr., 6451 Neuberg, DE; Rübsam,  
Klemens, 6458 Jossgrund, DE; Kubik, Helmut, 6467  
Hasselroth, DE; Heimrich, Stefan, 6482 Bad Orb, DE;  
Eckert, Klaus, 6450 Hanau, DE; Pflüger, Werner, 6451  
Hammersbach, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 26 50 048 C2  
DE 25 37 416 B2  
DE-OS 15 21 250  
GB 11 91 616  
US 43 58 507

㉗ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer korrosionsfesten Schicht auf der Oberfläche von mit Lack überzogenen Werkstücken

Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Herstellung einer korrosionsfesten Schicht mit hohem Reflexionsverhalten auf der Oberfläche von Werkstücken, insbesondere von aus Kunststoff gebildeten Reflektoreinsätzen (19, 19', ...) in einer Vakuumkammer mit einer Glimmkathode und einem Verdampfer wird auf einer aus einem Schutzlack bestehenden Schicht (29) in der evakuierten Vakuumkammer eine neue zweite Schicht (30) aus einem Polymer, vorzugsweise aus Hexadimethylsilan, anschließend eine dritte Schicht (31) aus einem Metall, vorzugsweise Aluminium, und schließlich eine vierte Schicht (32) aus einem Polymer, vorzugsweise aus Hexadimethylsilan, abgeschieden, wobei sowohl die Metallbedampfung wie auch die Polymerisation der Schutzschichten (30, 32) auf der Reflexionsschicht (31) und der Lackschicht (29) in der gleichen Vakuumkammer durchgeführt werden.



1. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer korrosionsfesten Schicht mit hohem Reflexionsverhalten auf der Oberfläche von Werkstücken, insbesondere von aus Kunststoff gebildeten Reflektoreinsätzen (19, 19', ...) in einer Vakuumkammer (3) mit einer Glimmkathode (8) und einem Verdampfer (9), **dadurch gekennzeichnet**, daß auf eine erste, aus einem Schutzlack bestehende Schicht (29) in der evakuierten Vakuumkammer (3) eine zweite Schicht (30) aus einem Polymer, vorzugsweise aus Hexadimethylsilan, anschließend eine dritte Schicht (31) aus einem Metall, vorzugsweise Aluminium, und schließlich eine vierte Schicht (32) aus einem Polymer, vorzugsweise aus Hexadimethylsilan, abgeschieden ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite und vierte Schutzschicht (30 bzw. 32) als monomerer Dampf aus einem Vorratsbehälter (24) in die Vakuumkammer (3) eingelassen wird, in dem sich die polymerisierbare Substanz in flüssiger Form befindet.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß während der Polymerisation der Schutzschichten (30 bzw. 32) eine dauernde Durchströmung der Vakuumkammer (3) mit monomerem Dampf aufrecht erhalten wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die Metallbedampfung zur Erzeugung der Reflexionsschicht (31) wie auch die Polymerisation der Schutzschichten (30, 32) auf der Reflexionsschicht (31) und der Lackschicht (29) in der gleichen Vakuumkammer (3) in aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen durchgeführt werden.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Vakuumkammer (3) wenigstens eine thermische Verdampferquelle (9) und eine Glimmkathode (8) vorgesehen sind, wobei die Verdampferquelle aus einer Wolframwendel (28) gebildet ist und der zu verdampfende Aluminiumdraht (23) in den von der Wendel (28) umschlossenen Hohlraum einschiebbar ist und wobei die Substrate (19, 19', ...) auf planetenartig in der Vakuumkammer (3) rotierenden Trägern (21, 21', ...) gehalten sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer korrosionsfesten Schicht mit hohem Reflexionsverhalten auf der Oberfläche von Werkstücken, insbesondere von aus einem Kunststoff gebildeten Reflektoreinsätzen, in einer Vakuumkammer, mit einer Glimmkathode und einem Verdampfer.

Es ist ein Verfahren zur Herstellung einer Schutzschicht auf der Oberfläche optischer Reflektoren, vorzugsweise aluminiumbedampfter Reflektoren, in einem Vakuum-Rezipienten, bekannt (DAS 26 45 448), bei dem die Reflektoren einem monomeren Dampf organischer Verbindungen ausgesetzt werden und bei dem die Schutzschicht durch Polymerisation aus der Dampfphase mit Hilfe der Strahlung aus einer elektrischen Gasentladung abgeschieden wird, wobei die Schutzschicht durch Polymerisation einer siliziumorganischen Substanz gebildet wird.

Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß die Erzeugung eines Schichtenpaketes aus einer Lackschicht, einer Aluminiumschicht und einer einzigen, aus einem Polymer gebildeten Schutzschicht, insbesondere die von der Automobilindustrie geforderte Korrosionsfestigkeit nicht erreicht.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Schichtpaket anzugeben, das eine herausragende Korrosionsfestigkeit bei besonders gutem Reflexionsverhalten zeigt und auch die Vorrichtung zu ihrer Herstellung zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf eine erste, aus einem Schutzlack bestehende Schicht in der evakuierten Vakuumkammer eine zweite Schicht aus einem Polymer, vorzugsweise aus Hexadimethylsilan, anschließend eine dritte Schicht aus einem Metall, vorzugsweise Aluminium, und schließlich eine vierte Schicht aus einem Polymer, vorzugsweise aus Hexadimethylsilan, abgeschieden sind.

Vorzugsweise wird die zweite und vierte Schutzschicht als monomerer Dampf aus einem Vorratsbehälter in die Vakuumkammer eingelassen wird, in dem sich die polymerisierbare Substanz in flüssiger Form befindet.

Mit Vorteil wird während der Polymerisation der Schutzschicht eine dauernde Durchströmung der Vakuumkammer mit monomerem Dampf aufrecht erhalten.

Zweckmäßigerweise werden sowohl die Metallbedampfung zur Erzeugung der Reflexionsschicht wie auch die Polymerisation der Schutzschichten auf der Reflexionsschicht und der Lackschicht in der gleichen Vakuumkammer in aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen durchgeführt, weshalb sich auch eine besonders rationelle und kostengünstige Arbeitsweise ergibt.

Das Aufbringen der beiden polymeren Schutzschichten und der reflektierenden Aluminiumschicht erfolgt zweckmäßigerweise in einer Vorrichtung mit einer Vakuumkammer, in der wenigstens eine thermische Verdampferquelle und eine Glimmkathode vorgesehen sind, wobei die Verdampferquelle aus einer Wolframwendel gebildet ist und der zu verdampfende Aluminiumdraht in den von der Wendel umschlossenen Hohlraum einschiebbar ist und wobei die Substrate auf planetenartig in der Vakuumkammer rotierenden Trägern gehalten sind.

Die Erfindung läßt die verschiedensten Ausführungsmöglichkeiten zu; eine davon ist in den anhängenden Zeichnungen näher dargestellt, die in den Fig. 1 und 2 eine Aufdampfanlage zum Metallisieren vom Scheinwerferreflektoren rein schematisch im Längs- und im Querschnitt und in Fig. 3 einen Teilschnitt durch einen Scheinwerferreflektor mit den auf diesen aufgetragenen vier Schichten zeigt.

Die Aufdampfanlage besteht gemäß Fig. 1 im wesentlichen aus einer hohlzylindrischen Vakuumkammer 3 mit dem in dieser drehbar angeordneten Beschickungskäfig 4, einem abnehmbaren Deckel 5 mit einem Schauglas 6, der weit in die Vakuumkammer 3 hineinragenden, am Bodenteil gehaltenen Glimmkathode 8, einem ebenfalls am Bodenteil 7 gehaltenen Verdampfer 9, einer Pumpeinrichtung, die mit der Vakuumkammer 3 über ein Vorvakuumventil 16 und ein Hochvakuumventil 11 in Verbindung steht und aus der Diffusionspumpe 12, einer Tiefkühlfalle 13, einer Betätigungseinrichtung 14 für das Hochvakuumventil 11, einer Wälzkolbenpumpe 17 und einer Sperrschieberpumpe 18.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt quer durch die Vakuumkammer 3 und insbesondere den Beschickungskäfig 4 mit

den auf diesem angeordneten Scheinwerferreflektoren 19, 19', ... Der Beschickungskäfig 4 ist mit mehreren, auf seinem Umfang verteilt angeordneten Wellen 20, 20', ... versehen, wobei jede Welle 20, 20', ... wiederum mehrere Halterungen 21, 21', ... zur Aufnahme der einzelnen Reflektoren 19, 19', ... aufweist. Für den Beschickungskäfig 4 ist eine in den Zeichnungen nicht näher dargestellte Antriebsvorrichtung mit Antriebsmotor und Getriebe vorgesehen, die dafür sorgt, daß während des Beschichtungsvorgangs jede einzelne Welle 20, 20', ... sowohl um ihre eigene Längsachse rotiert, als auch gleichzeitig um die Längsachse der hohlzylindrischen Vakuumkammer 3.

Nach dem Lackieren der Reflektoren 19, 19', ... werden diese getrocknet und anschließend in die Vakuumkammer 3 eingefahren, die anschließend evakuiert wird. Zum physikalischen Reinigen und zum Verbessern der Haftfestigkeit kann nun vor dem Aufdampfen eine intensive Glimmentladung erzeugt werden.

Mit Hilfe der Kathode 8 wird nun über ein sich bildendes Plasma eine Polymerisation erzielt, indem das Monomer in Dampfform aus einem Vorratsbehälter in die Vakuumkammer 3 eingelassen wird, wobei sich die polymerisierbare Substanz, in diesem Falle Hexadimethylsilan (das auch unter dem Warenzeichen "Glipoxan" im Handel ist), in flüssiger Form im Vorratsbehälter (24) befindet. Um den Gaszufluß regeln zu können, ist in die Gaszufuhrleitung 25 ein Regelventil 26 eingeschaltet, das über einen nicht näher dargestellten elektrischen Schaltkreis (ebenso wie auch die übrigen Aggregate, wie beispielsweise Pumpen 12, 17, 18, das Flutventil 27 und das Vorvakuumventil 16, die Betätigungseinrichtung 14 für das Hochvakuumventil 11, die Glimmkathode 8 und die Heizwendel 28 des Verdampfers 9 in diesen Schaltkreis mit einbezogen sind) gesteuert wird.

Nach dem Aufbringen der zweiten Schicht 30 wird bis zu dem zum Bedampfen erforderlichen Arbeitsvakuum weiter evakuiert und die Antriebsvorrichtung für die Rotation der Reflektoren 19, 19', ... eingeschaltet. Die thermischen Verdampferquellen, d.h. die Heizwendel 28, werden nun soweit erhitzt, daß die in diese eingeschobenen Aluminiumstäbe 23 schmelzen, wobei sich das flüssige Aluminium zunächst auf der Wendel 28 verteilt. Bei einer weiteren Aufheizung der Wendel 28 verdampft dann das Aluminium und kondensiert auf den Formteilen bzw. den Scheinwerferreflektoren 19, 19', ... als dritte Schicht 31. Auf diese dritte Schicht 31, die die reflektierende Schicht bildet, wird nun eine vierte Schicht 32 aufgebracht, die in ihrer Zusammensetzung der zweiten Schicht 30 gleicht, also auch aus einer siliziumorganischen Substanz entsprechend der Formel  $(\text{CH}_3)_3\text{SiSi}(\text{CH}_3)_3$  besteht.

Der aus den vier Schichten 29 bis 32 bestehende Belag zeichnet sich durch eine außergewöhnliche Korrosionsbeständigkeit und Haftfähigkeit bei sehr gutem Reflexionsvermögen aus. Der vierschichtige Belag (29 bis 32) ist besonders gut bei Scheinwerferreflektoren für Kraftfahrzeuge einsetzbar, da die Reflektoren auch bei jahrelangem Einsatz zu keinerlei Verschleiß bzw. Erblindung neigen.

#### Auflistung der Einzelteile:

- 3 Vakuumkammer
- 4 Beschickungskäfig
- 5 Deckel
- 6 Schauglas
- 7 Bodenteil

- 8 Glimmkathode
- 9 Verdampfer
- 10 Pumpeinrichtung
- 11 Hochvakuumteil
- 12 Diffusionspumpe
- 13 Tiefkühlfalle
- 14 Betätigungseinrichtung
- 15 Umwegventil
- 16 Vorvakuumventil
- 17 Wälzkolbenpumpe
- 18 Sperrschieberpumpe
- 19, ... Scheinwerferreflektoren
- 20, ... Welle
- 21, ... Halterung
- 23 Aluminiumstab
- 24 Vorratsbehälter
- 25 Gaszufuhrleitung
- 26 Regelventil
- 27 Flutventil
- 28 Heizwendel
- 29 Lackschicht
- 30 Polymer-Schicht
- 31 Aluminium-Schicht
- 32 Polymer-Schicht

- Leerseite -

3731686

Nummer: 37 31 686  
 Int. Cl. 4: C 23 C 28/00  
 Anmeldetag: 21. September 1987  
 Offenlegungstag: 6. April 1989

FIG. 1

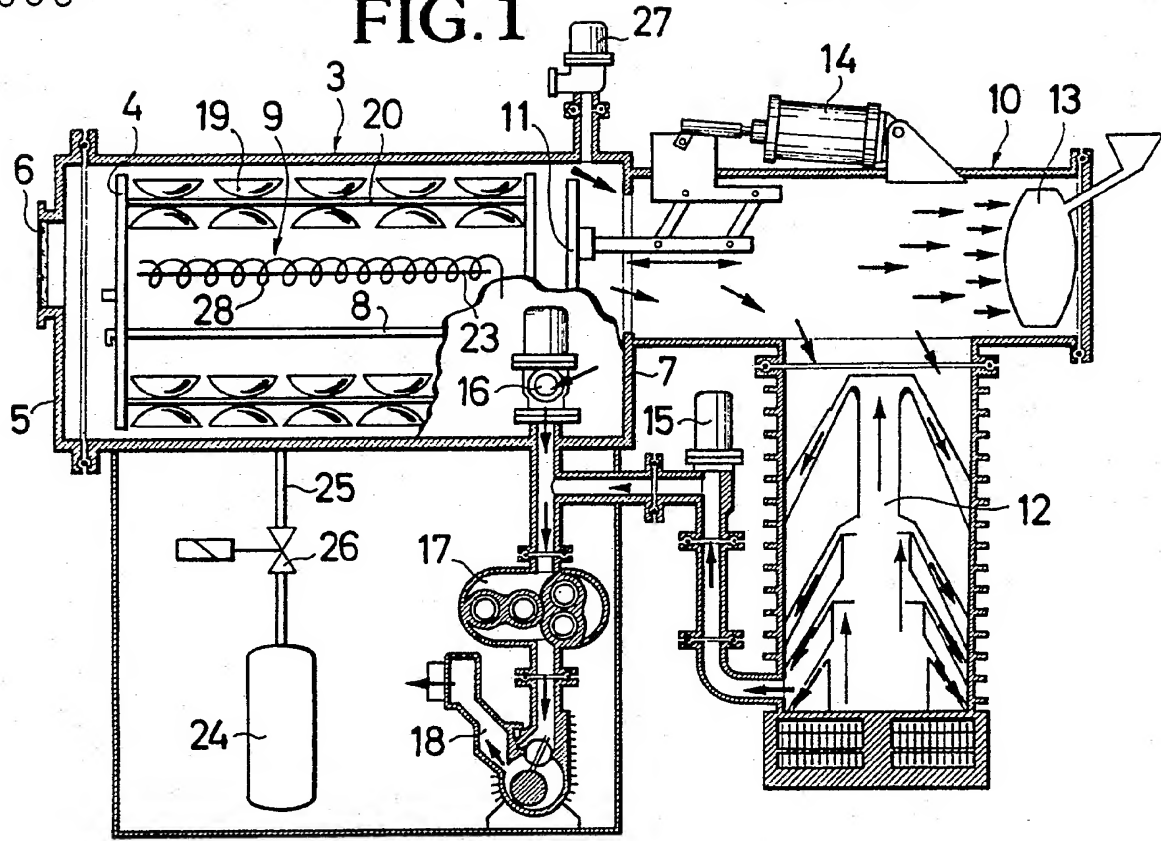
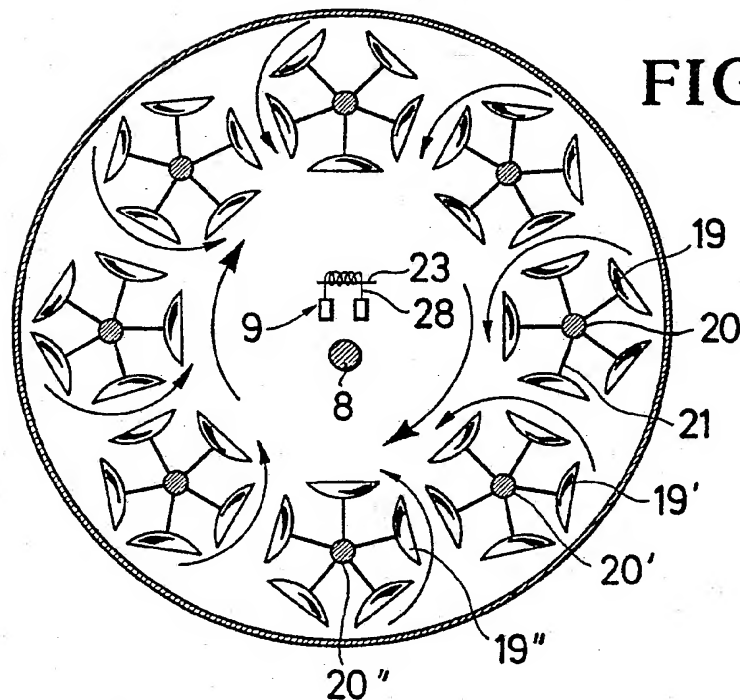


FIG. 2



3731686

FIG.3

